

## ANALISIS UJI MEKANIK BIOPLASTIK PATI TEPUNG TAPIOKA DENGAN PEREKAT PLASTICIZER GLISEROL

Efa Nazira Siregar<sup>1</sup>, Abdul Halim Daulay<sup>2</sup>, Ety Jumiati<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sumatera Utara  
[efanazirasiregar@gmail.com](mailto:efanazirasiregar@gmail.com)<sup>1</sup>

### Abstrak

Telah dilakukan penelitian mengenai pengaruh pati tepung tapioka dan kitosan dengan penambahan plasticizer gliserol. Penelitian ini untuk mengetahui karakterisasi dari bioplastik yang dihasilkan dan pengujian yang dilakukan terdiri dari elastisitas dan kuat tarik. Karakterisasi bioplastik yang dihasilkan pada pengujian kuat tarik yang terendah pada variasi 30% : 70% sebesar 0,645 (MPa) sedangkan yang tertinggi pada variasi 50% : 50% sebesar 1,341 (MPa). Dan pengujian elastisitas yang terendah pada variasi 70% : 30% sebesar 79,843 (%), sedangkan yang tertinggi pada variasi 40% : 60% sebesar 96,15164 (%). Semakin banyak kandungan pati maka akan terjadi peningkatan pada nilai kuat tarik serta terjadi penurunan pada nilai elastisitas.

**Kata kunci:** Tepung Tapioka, Kitosan, Plasticizer Gliserol

### Abstract

Research has been carried out on the effect of tapioca starch and chitosan with the addition of glycerol plasticizer. This study was to determine the characterization of the bioplastic produced and the tests carried out consisted of elasticity and tensile strength. The characterization of bioplastics produced in the tensile strength test was the lowest at a variation of 30%: 70% of 0.645 (MPa) while the highest was at a variation of 50%: 50% of 1.341 (MPa). And the lowest elasticity test was in the 70% : 30% variation of 79.843 (%), while the highest was at 40% : 60% variation of 96.15164 (%). The more starch content there will be an increase in the tensile strength value and a decrease in the elasticity value.

**Keywords:** Tapioca Flour, Chitosan, Glycerol Plasticizer

### Pendahuluan

Penggunaan plastik di Indonesia sebagai bahan kemasan pangan untuk memenuhi dalam kehidupan sehari-hari tidak bisa dipisahkan, hal ini dibuktikan dengan tingkat pemakaian plastik yang setiap tahunnya sangat mengalami kenaikan hal ini dikarenakan bahan plastik yang bersifat lebih awet, praktis, ringan, dan murah dibandingkan dengan kertas, logam, maupun kayu.

Permasalahan sampah plastik di Indonesia sudah meresahkan. Indonesia adalah negara kedua terbesar pembuang sampah plastik ke laut setelah Tiongkok. Pembuangan sampah sembarangan dapat menyebabkan tersumbatnya saluran air yang mengakibatkan terjadinya banjir. Selain itu plastik yang ditimbun di dalam tanah sulit terurai dikarenakan plastik merupakan polimer sintesis yang membutuhkan waktu puluhan bahkan ratusan tahun agar terurai. Jika dibakar, plastik akan menghasilkan emisi karbon yang dapat mencemari lingkungan sekitar. (Giorani, 2011).

Ada beberapa solusi untuk mengatasi pencemaran lingkungan akibat sampah plastik yaitu dengan membuat bioplastik (*plastic biodegradable*). Bioplastik merupakan plastik yang seluruh komponennya berasal dari bahan baku yang dapat diperbaharui. Bioplastik mempunyai sifat ramah lingkungan yang dapat kembali ke

alam. (Coniwanti, 2014). Plastik *biodegradable* adalah plastik yang dapat digunakan layaknya plastik konvensional, namun akan hancur terurai oleh aktivitas mikroorganisme. Selain itu bahan yang dasar dalam pembuatan bioplastik pati tepung tapioka yang merupakan polisakarida dan juga memerlukan zat kimia lain, seperti kitosan sebagai bahan yang dapat memperbaiki transparansi dan sifat mekanik bioplastik yang dihasilkan.

Tepung tapioka adalah tepung yang diperoleh dari umbi akar pohon umbi singkong, tepung tapioka memiliki sifat-sifat yang serupa dengan sagu, sehingga kegunaan keduanya dapat dipertukarkan. Tepung ini juga sering digunakan untuk bahan perekat dan banyak makanan tradisional yang menggunakan tepung tapioka sebagai bahan utamanya.

Dari uraian di atas bioplastik dapat diperoleh dari bahan baku yang dapat diperbaharui, maka salah satu solusi untuk mengurangi dampak kerusakan lingkungan akibat pembuangan sampah plastik yakni pembuatan bahan bioplastik berbahan baku yang terdapat terurai secara alami dan mudah didapat, antara lain bioplastik terbuat dari pati umbi singkong.

Penelitian sebelumnya Isra Syura (2020) memanfaatkan pati porang sebagai bahan dasar pembuatan bioplastik dengan memvariasikan

60%,80% dan 100%. Hasil analisis terbaik yang telah dilakukan diperoleh pada variasi 60%.

Penelitian ini bertujuan untuk pembuatan bioplastik dengan pati tepung tapioka dengan variasi 80%.

### Tinjauan Pustaka

Tepung tapioka adalah bahan yang sangat diperlukan untuk menghasilkan produk yang memerlukan tekstur yang sangat kuat, penggunaan tepung tapioka ini mempunyai sifat pati yang halus dan berwarna putih netral yang menyebabkan tepung tapioka sangat banyak dimanfaatkan, sebagai pengisi atau perekat, jenis-jenis pati tepung tapioka adalah tepung beras, tepung gandum dan tepung jagung. (Lestari,2013)

Tabel 1. Data Komposisi Pati

Senyawa	Persentase
Pati	73,3 – 84,9
Lemak	0,08 – 1,54
Protein	0,03 – 0,06
Abu	0,02 – 0,33

Sumber: Winarno, 1991

Kitosan biasanya digunakan bahan yang dapat memperbaiki transparansi dan sifat mekanik pembuatan bioplastik yang dihasilkan. Semakin banyak penambahan kitosan terhadap pembuatan bioplastik maka sifat mekanik dan ketahanan terhadap air bioplastik akan semakin baik. Kitosan memiliki beberapa sifat yang menguntungkan yaitu *biocompatibility*, *biodegradability* dan *hydrophilicity*. (Lazuardi,2013).

Bioplastik adalah bioplastik yang dapat digunakan seperti layaknya plastik konvensional, bahan baku plastik *biodegradable* diantaranya yaitu pati tepung tapioka, kitosan, plasticizer dan berbagai bahan lainnya yang dapat diurai oleh alam menjadi CO<sub>2</sub>, dan biomassa lainnya atau bioplastik dapat rusak di lingkungan anaerobic atau aerobik, tergantung pada bagaimana mereka diproduksi.

Pembuatan bioplastik juga memerlukan penambahan bahan aktif. Penambahan kitosan sebagai tambahan bahan dalam pembuatan bioplastik yang berfungsi untuk memperbaiki transparansi bioplastik yang dihasilkan. Semakin banyak kitosan yang digunakan maka sifat mekanik dan ketahanan terhadap air dari produk bioplastik akan semakin baik dan kelebihanannya adalah bentuk fisiknya dapat diubah dan kelemahannya tidak terlarut dalam air. (Sanjaya, 2011). Plasticizer gliserol adalah merupakan bahan organik yang mempunyai berat molekul rendah bertitik dididih tinggi jika ditambahkan pada bahan material lain sehingga dapat mengubah sifat material tersebut. Gliserol mudah terlarut dan berbau organik dengan molekul rendah.

### Metodologi

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium LIDA USU (Laboratorium Kimia Dasar). Bahan yang digunakan untuk penelitian terdiri Umbi Singkong, *Aquadest* (H<sub>2</sub>O), Kitosan, Gliserol (C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>O<sub>3</sub>), Asam Asetat (CH<sub>3</sub>COOH) 1%. Peralatan yang digunakan antara lain ayakan 100 mesh, kain kasa, batang pengaduk, beaker glass, cetakan akrilik 20x20 cm, pipet skala, *blender*, jangka sorong digital, hotplate dan *magnetic stirrer*, neraca analitik, oven, mesin uji kuat tarik, desikator.

Prosedur eksperimen yang dilakukan antara lain:

1. Tahap Pembuatan Preparasi Pati Tepung Tapioka
2. Persiapan Larutan Asam Asetat (CH<sub>3</sub>COOH) 1%
3. Persiapan Larutan Kitosan
4. Tahap Pembuatan Bioplastik Pati Tepung Tapioka
5. Uji Kuat Tarik
6. Elastisitas (*Elongation at break*)

### Hasil dan Pembahasan

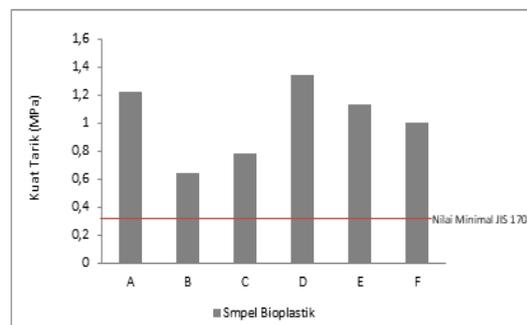
#### 1. Hasil Pengujian Kuat Tarik

Hasil pengukuran kuat tarik bioplastik pati tepung tapioka dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengujian Kuat Tarik Bioplastik Pati Tepung Tapioka.

Sampel	$\sigma$ (MPa)	JIS 1707-2019 (MPa)
A	1,224	
B	0,645	minimal
C	0,783	0,392
D	1,341	
E	1,139	
F	1,002	

Berdasarkan Tabel 2, dapat dilihat bahwa hasil penelitian kuat tarik bioplastik penelitian ini yang tertinggi dihasilkan pada sampel D dengan nilai 1,341 (MPa) dan yang terendah pada sampel B 0,645 (MPa).



Gambar 1. Grafik Kuat Tarik Bioplastik Pati Tepung Tapioka

Dari Gambar 1 menunjukkan peningkatan terhadap nilai bioplastik. Semakin banyak penambahan pati maka akan semakin tinggi nilai kuat tarik dari bioplastik tersebut. yang menyatakan bahwa perlakuan penambahan pati akan meningkatkan kadar amilosa pada larutan sehingga akan menyebabkan jumlah ikatan hidrogen yang terbentuk semakin banyak, sehingga ikatan tersebut sukar untuk diputus. Pada variasi 50% pati dan kitosan 50% menunjukkan nilai bioplastik terbesar kuat tarik yaitu 1,341 (MPa).

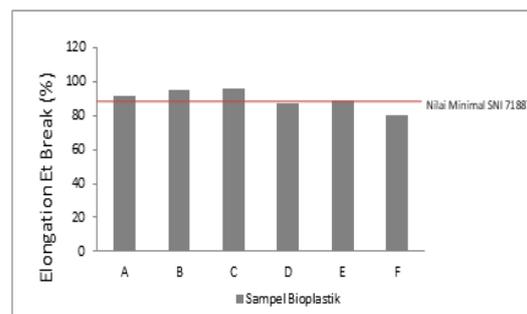
## 2. Hasil Pengujian Elastisitas (*Elongation at break*).

Hasil pengukuran kuat tarik bioplastik pati tepung tapioka dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengujian Elastisitas (*Elongation at break*) Pati Tepung Tapioka.

Sampel	$\epsilon$ (%)	SNI 71887-2016 (%)
A	91,6865	
B	94,7556	minimal
C	96,15164	84,165
D	86,84088	
E	88,81468	
F	79,843	

Berdasarkan Tabel 3, dapat dilihat hasil pengujian pada pemanjangan saat putus (*elongation at break*) bioplastik penelitian ini yang tertinggi dihasilkan pada sampel C dengan nilai 96,15164 (%) dan yang terendah pada sampel F 79,843 (%).



Gambar 2. Elastisitas Bioplastik Pati Tepung Tapioka

Dari Gambar 2 menunjukkan peningkatan semakin sedikit penambahan pati yang ditambahkan maka akan cenderung semakin tinggi nilai elastisitas. Menyatakan bahwa penambahan gliserol sebagai pemplastis bertujuan untuk menurunkan sifat kaku dari pati. Dikarenakan gliserol mengandung gugus yang diharapkan mampu tersubsitusi ke dalam pati atau dapat membentuk interaksi ikatan hidrogen. Pada variasi 40% pati dan kitosan 60% menunjukkan nilai terbesar kuat tarik yaitu 96,15164%.

## Kesimpulan

Dari hasil penelitian ini yang telah dilakukan maka dapat diambil kesimpulan hasil pengukuran kuat tarik bioplastik yang terendah

0,645 (MPa) dan yang tertinggi 1,341 (MPa). Sedangkan hasil pengukuran elastisitas bioplastik yang terendah 79,843 (%) dan yang tertinggi 96,15164 (%). Semakin banyak kandungan pati maka akan terjadi peningkatan pada nilai kuat tarik serta terjadi penurunan pada nilai elastisitas.

## Referensi

- Apriyanti M., dan Sedyadi E., 2015. Sintesis Dan Karakterisasi Plastik *Biodegradable* Dari Pati Onggok Singkong Dan Ekstrak Lidah Buaya *Properties of an Edible Wheat Gluten Film. J. Food Sci.* Vol. 58 (1) : 206-211.
- Asrofi, M., Sapuan, S. M., Ilyas, R. A., & Ramesh, M 2020. *Characteristic of composite bioplastics from tapioca starch and sugarcane bagasse fiber: Effect of time duration of ultrasonication (Bath-Type). Materials Today: Proceedings.*
- Coniwanti, P., Laia, L., & Alfira, M. R (2014). Pembuatan Film Plastik Biodegradable dari pati jagung dengan Penambahan Kitosan dan Pemplastis Gliserol. *Teknik Kimia, 20(4), 22-30.*
- Firdaus, F., dan C. Anwar. 2014. *Potensi Limbah Padat Cair Industri Tepung Tapioka Sebagai Bahan Baku Film Plastik Biodegradable.* Jurnal Logika Volume I No 2, 2014.
- Gironi, F and V. Piemonte. 2011. Bioplastic and Petroleum-based Plastics: Strengths and Weakness. *Energy Source, Part A 33: 1949-1959.*
- Inggaweni Yul dan Suyanto., 2015. *Karakterisasi Sifat Mekanik Plastik Biodegradable Dari Komposit (HDPE) dan Pati Kulit Singkong.* Jurnal Universitas Negri Surabaya.
- Isra. S. (2020). Pembuatan dan karakterisasi film bioplastik pati porang (*Amorphophallus sp*) dan kitosan dengan plasticizer sorbitol. [SKRIPSI] Departemen Fisika. Universitas Sumatra Utara Medan..
- Lazuardi., G.P. dan S.E. Cahyaningrum., 2013. Pembuatan dan karakterisasi bioplastik berbahan dasar kitosan dan pati singkong dengan plasticizer gliserol. *Unesa Journal of Chemistry. 2 (3).*
- Lestari D. W. 2013. Pengaruh Substitusi Tepung Tapioka Terhadap Tekstur dan Nilai Organoleptik Dodol Susu. Skripsi. Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya, Malang.
- Wirawan, S.K., Prasetya A. dan Erni., 2012, Pengaruh *Plasticizer* Pada Karakterisasi Edible Film Dari Pektin *J Reaktor, Vol 14 No, 1: 61-67.*